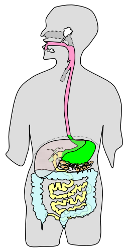
La Digestion et l'Absorption الهضم و الامتصاص



المستوى:الثالثة ثانوي إعدادي

الوحدة:وظائف الاقتيات.

وحدة الدرس:الهضم و الامتصاص.

المدة الزمنية : 6 ساعات

الأهداف:

- الكشف عن هضم الأغذية اعتمادا على تحليل بعض المعطيات و نتائج بعض التجارب.
- استنتاج مفهوم الأنزيم انطلاقا من تجارب الهضم في الزجاج.
- التوصل إلى تعريف الهضم.
- استنتاج مفهوم القيت (كنتيجة الهضم) انطلاقا من تحليل معطيات و نتائج و تجارب ملائمة.
- إبراز أهمية كثافة العروق الدموية ،و مساحة الغشاء المخاط على مستوى المعي الدقيق ،اعتمادا على تحليل معطيات و ملاحظة وثائق ملائمة.
- التوصل إلى مفهوم الامتصاص.
- الوعي بأهمية الأغذيةٌ في النمو السليم للجسم.
- التدرب على:

. الملاحظة و المناولة و التجريب . خطوات النهج التجريبي . إنجاز الرسوم و الرسوم التخطيطية . التعبير الشفهي و الكتابي . بناء الملخصات.

المكتسبات القبلية:

تعضي الجهاز الهضمي ، مفهوم الأنبوب الهضمي ، أنواع الأغذية التي يتناولها الإنسان ،تحليل ظاهرة المضغ ،تكيف وظائف الأسنان والنظام الغذائي،النظام الغذائي القارت عند الإنسان . فوائد الغذاء.

القدرات:

- الملاحظة ،الاستنتاج ،التحليل ،التفسير ،التركيب.
- التمييز بين الهضم الميكانيكي و الكميائي.
- استنتاج مفهوم الانزيم.
- تحليل معطيات وثائق ، طرح التساؤلات و صياغة فرضيات.
- اقتراح عدة تجريبية للتأكد من فرضية.

الدعامات الديداكتيكية :

- أنابيب اختبار. علب بتري . مسخن مائي .
- حامل الانابيب . ملقط خشبي . محرار. موقد غاز.
- عينات من الاغدية . مواد كميائية (كواشف ،انزيمات ، صفراء)
- مقياس pH
- مجلوف . مجسم خملة معوية.
- وثائق ملائمة في الموضوع . كتب مدرسية.
- حاسوب . data show

الانجازات:

اعتمادا على الوثائق ، التجارب والارشادات يحاول التلميذ الاجابة عن الانشطة المطلوبة.

تقويم:

- مرحلي:

الإجابة عن الأنشطة.

تمارين تقويمية ص 16.

- نهائي:

مراقبة رقم 1

وضعية مشكل:

يستهلك الإنسان أغذية مركبة ومتنوعة لسد حاجياته الضرورية لنموه والحفاظ على صحة جسمه وانتاج الطاقة للقيام بأنشطة.

تمر هذه الأغذية في الجهاز الهضمي لنتعرض لعدة تحولات تسمى الهضم la digestion ليسهل استعمالها من طرف مختلف أعضاء الجسم.

تساؤلات:

- ماهي مكونات الجهاز الهضمي؟
- ماهي التحولات التي تخضع لها الاغذية داخل الانبوب الهضمي؟
- ماهو مصير الاغذية بعد هضمها(تحولها)؟

La Digestion et l’Absorption الهضم و الامتصاص

وضعية مشكل:

يستهلك الإنسان أغذية مركبة ومتنوعة لسد حاجياته الضرورية لنموه والحفاظ على صحة جسمه وانتاج الطاقة للقيام بأنشطة. تمر هذه الأغذية في الأنبوب الهضمي لنتعرض لعدة تحولات تسمى الهضم **la digestion** ليسهل استعمالها من طرف مختلف أعضاء الجسم.

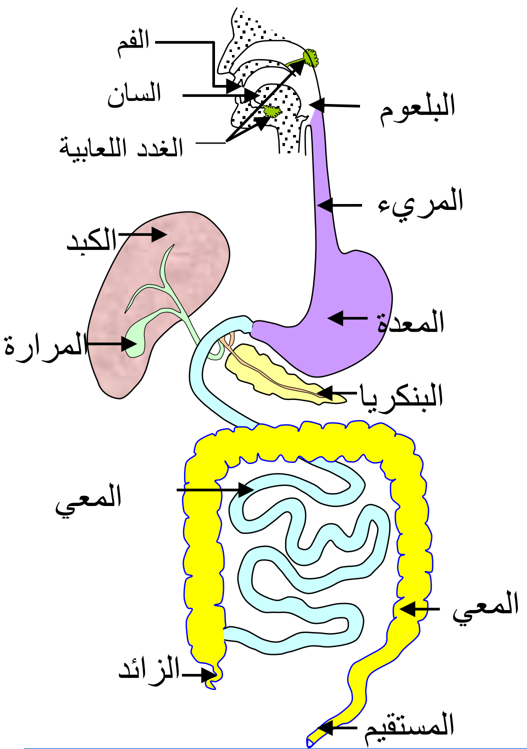
تساؤلات:

- ماهي مكونات الجهاز الهضمي؟
- ماهي التحولات التي تخضع لها داخل الانبوب الهضمي؟
- ماهو مصير الاغذية بعد تحولها؟

I- ماهي مكونات الجهاز الهضمي؟

النشاط الأول:

لاحظ الوثيقة 1 ثم قم بتصنيف مكونات الجهاز الهضمي إلى مجموعتين.



الوثيقة 1 : رت للجهاز الهضمي عند الإنسان

الانتاجات المنتظرة:

ينقسم الجهاز الهضمي إلى قسمين أساسيين:

- الأنبوب الهضمي(القناة الهضمية): وتضم كل من الفم، البلعوم، المرئ، المعدة و الأمعاء (المعي الدقيق والغليظ).
- الغدد الهضمية: الغدد اللعابية، الكبد، البنكرياس، الغدد المعدية والمعوية.

II- ماهي التحولات التي تخضع لها داخل الانبوب الهضمي؟

1- الهضم على مستوى الفم.

أ- الهضم الميكانيكي.

النشاط الثاني:

لاحظ عملية لهضم على مستوى الفم (video)

1. حدد مكونات الفم التي تتدخل في عملية المضغ
2. استنتج كيف يتم الهضم الميكانيكي داخل الفم

الانتاجات المنتظرة:

1. الاعضاء التي تتدخل في عملية المضغ هي: الاسنان . اللسان . الفكين.
2. يتم الهضم الميكانيكي **la digestion mécanique** (أو الفزيائي) داخل الفم بواسطة الاسنان وخاصة الاضراس التي تسحق الاغذية بمساعدة اللسان والفكين.

ب- الهضم الكميائي.

النشاط الثالث:

نلاحظ عند مضغ قطعة خبز مدة طويلة في الفم فإن مذاقها يصبح شيئا فشيئا حلوا الشيء الذي يدل على أن بعض مكونات الخبز تحولت إلى مادة حلوة. ويبين الجدول جانبه تحليل قطعة الخبز قبل وبعد عملية المضغ .

1ـ صف النتائج المحصل عليها من خلال الجدول أسفله.

2. ماهي هذه المادة الحلوة؟

3. اعط فرضية حول مصدر المادة الحلوة.

للتأكد من مصدر المادة ذات المذاق الحلو ننجز التجارب التالية.

. النشا : عبارة عن سكر غير حلو معقد من أصل نباتي نكشف عنه بواسطة ماء اليود فيعطي أزرق بنفسجي داكن .

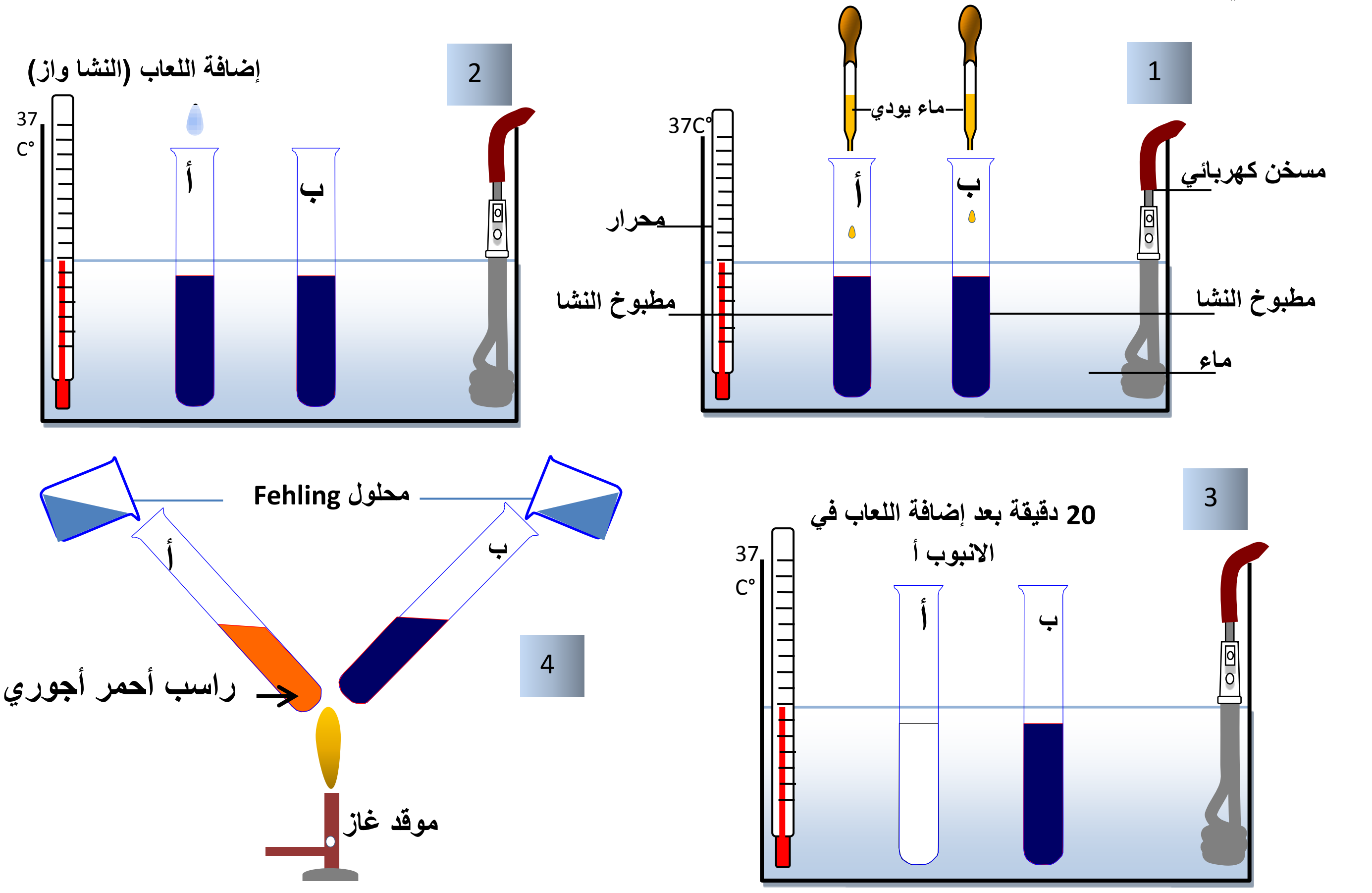
. المالوز : عبارة عن سكر حلو مختزل نكشف عنه بواسطة محلول فهلينغ Fehling مع التسخين فيعطينا راسب أحمر أجوري.

4 . فسر التجارب التالية.

5. تأكد من الجوابين السابقين.

6. ماذا نسمي هذا النوع من الهضم؟

قبل عملية المضغ	بعد عملية المضغ
الماء	الماء
الأملاح المعدنية	الأملاح المعدنية
نشا	↓ + ظهور سكر جديد: المالتوز.
كليكوز	"
بروتيد(غلوتين)	"
دهنيات	"
فيتامينات	"
	لعاب



الوثيقة 2: تجارب الكشف عن تحول النشا إلى سكر بسيط تحت تأثير اللعاب

الانتاجات المنتظرة:

1. نلاح أن كمية الكليكوز، البروتيدات، الدهنيات والفيتامينات بعد الهضم لم يطرأ عليها أي تغيير .أما كمية الماء والأملاح المعدنية ارتفعت في حين انخفض النشا Amidon بينما ظهر سكر جديد يسمى المالتوز.

2. المادة الحلوة هي سكر المالتوز.

3. مصدر المذاق الحلو هو تحول سكر النشا غير الحلو إلى سكر المالتوز الحلو.

4- تفسير النتائج:

- تلون الأنبوبين بالأزرق يدل على وجود النشا فيهما معا.
- اختفاء اللون الأزرق من الانبوب (أ) بعد إضافة اللعاب la salive يدل على اختفاء النشا فيه(تحول).

- إضافة محلول فهلينغ Fehling مع التسخين يدل على وجود سكر بسيط(المالتوزMaltose)

5. انطلاقا من تحليل المعطيات السابقة تستنتج أن النشا يتحول في الفم إلى سكر المالتوز.
6. هضم النشا ناتج عن تفاعل كميائي إنه الهضم الكيميائي la digestion chimique.

خلاصة

بالإضافة الهضم الميكانيكي في الفم هناك هضم كيميائي أيضا يتمثل في التبسيط الجزيئي La simplification moléculaire لجزيئة النشا إلى جزيئة المالتوز بواسطة الغدد اللعابية التي تفرز اللعاب، هذا الأخير يحتوي على مادة بروتيدية تسمى أنزيم نشواز اللعاب amylase salivaire وذلك حسب المعادلة التالية:

النشا + اللعاب (أنزيم نشواز اللعاب) ——(الماء / 37°c)——> المالتوز + اللعاب (أنزيم نشواز اللعاب).

- ❖ الأنزيم Enzyme : عبارة عن مادة بروتيدية يحفز التفاعلات الكيميائية دون التدخل في نواتجها.

تخضع الأغذية في الفم إلى تحولات كيميائية وميكانيكية حيث تصبح الأغذية على شكل لقمة غذائية حيث يدفعها اللسان إلى البلعوم فتتم عملية البلع ثم تمر اللقمة عبر المريء لتصل بعد ذلك إلى المعدة.

2- الهضم على مستوى المعدة

أ- الهضم الميكانيكي على مستوى المعدة.

النشاط الرابع:

لاحظ الشريط video أو (الوثيقة 4 ص 11 :صور متتابعة لمعدة بها غذاء) ثم حدد كيف يتم الهضم الميكانيكي على مستوى المعدة.

الانتاجات المنتظرة:

يتبين من خلال (الشريط او الوثيقة 4 ص 11 صور متتابعة لمعدة بها غذاء) أن شكل المعدة يتغير باستمرار(من صورة لأخرى) مما يدل على جدارها يحتوي على عضلات تقوم بتقلصات وانبساطات مستمرة تؤدي إلى تخليط وتفكيك الأغذية : إنه الهضم الميكانيكي .

ب- الهضم الكيميائي على مستوى المعدة:

النشاط الخامس:

ادى تحليل اللقمة الغذائية قبل عبورها فم المعدة وعند خروجها من المعدة إلى النتائج المبينة في الجدول التالي:

تركيب اللقمة الغذائية	
عن وصولها إلى المعدة	بعد اجتيازها للمعدة
ماء	ماء
أملاح معدنية	أملاح معدنية
	عصارة معدية مكونة من أنزيم البيبسين وحمض الكلوريدريك .HCl
نشا	نشا
مالتوز	مالتوز
كليكوز	كليكوز
بروتيدات	بروتيدات↓
	عديد الببتيد
فيتامينات	فيتامينات
مواد دهنية	مواد دهنية
لعاب	لعاب

1- حلل هذه النتائج.

2- بين مصدر المواد التي ظهرت في اللقمة بعد اجتيازها للمعدة.
3- حدد طبيعة الأغذية التي تهضم على مستوى المعدة والمواد التي أدت إلى ذلك.
4- أين يتجلى إذن الهضم الكيميائي في المعدة ؟ اكتب النتيجة على شكل معادلة تفاعلية .

الانتاجات المنتظرة:

1- من خلال الجدول نلاحظ أن:

- اللقمة تتكون قبل وصولها المعدة من : ماء ـ أملاح معدنية ـ نشا ـ مالتوز ـ كليكوز ـ بروتيدات ـ فيتامينات ـ مواد دهنية ـ لعاب.
- اللقمة تتكون بعد اجتياوزها المعدة من نفس العناصر السابقة بالاضافة إلى عناصر أخرى هي : العصارة المعدية . le suc gastrique ـ عديد البيبتيد .

-2

- العصارة المعدية (تتكون من انزيم البيبسين pepsine وحمض الكلوريدريك HCl) تفرز من طرف الغدد المعدية.
- عديد البيبتيد ناتج عن هدم إحدى مكونات الاغذية.

3- تقوم العصارة المعدية بتبسيط البروتيدات إلى عديد البيبتدات في درجة حرارة 37 °C والماء .
4- يتجلى الهضم الكيميائي في المعدة في تدخل أنزيم البيبسين تحت تنشيط حمض الكلوريدريك. حسب المعادلة التالية:

بروتيتيدات + أنزيم البيبسين + HCl ← (الماء، 37°c) عديد البيتيد + أنزيم البيبسين + HCl + أنزيم البيبسين.

خلاصة:

على مستوى المعدة تحدث أيضا تحولات كيميائية تتمثل في تحويل البروتيدات إلى عديد الببتيد وذلك بفعل الغدة المعدية التي تفرز العصارة المعدية التي تحتوي على أنزيم البيسين وحمض الكلوريدريك المخفف .
بعد عملية الهضم داخل المعدة تتحول اللقمات الغذائية إلى كيموس le chyme معدي (وهو عبارة عن مجموعة من الأغذية البسيطة والمتحولة والتي تتجه مباشرة إلى المعي الدقيق.

3- الهضم على مستوى المعي الدقيق:

أ- الهضم الميكانيكي على مستوى المعي الدقيق:

النشاط السادس:

لاحظ الشريط video أو (الوثيقة 7 ص 11 :صور متتابعة لمعدة بها غذاء) ثم حدد كيف يتم الهضم الميكانيكي على مستوى المعي الدقيق.

الانتاجات المنتظرة:

يظهر أن جدار المعي الدقيق يقوم بتقلصات متتابعة وبطيئة مما يؤدي إلى تحريك الطعام داخله: إنه الهضم الميكانيكي للمعي الدقيق.

ب- الهضم الكميائي على مستوى المعي الدقيق:

النشاط السابع:

أدى تحليل الكيموس عند وصوله المعي الدقيق وبعد مكوثه مدة طويلة فيه إلى النتائج الممثلة في الجدول التالي:

عند دخول الأغذية إلى المعي الدقيق	عند مكوث الأغذية مدة طويلة في المعي الدقيق
ماء	"
أملاح معدنية	"
فيتامينات	"
	عصارة معوية
	عصارة بنكرياسية
	سائل المرارة (صفراء)
سيليلوز	"
نشا	
مالتوز	كليكوز
كليكوز	
بروتيد + عديد الببتيد	أحماض أمينية +↓↓
دهون	أحماض ذهنية + اغليسيرول

1- حلل معطيات الجدول.

2- حدد الأغذية التي تهضم في المعي الدقيق والعناصر التي تؤثر فيها على شكل معادلات تفاعلية.

الانتاجات المنتظرة:

1- يتبين من خلال تحليل معطيات الجدول ظهور عصارات جديدة كالعصارة البنكرياسية والعصارة المعوية وسائل المرارة. كما نلاحظ ظهور أغذية بسيطة ظهرت بفعل تحولات الأغذية المركبة داخل المعي الدقيق.

2- الأغذية التي تهضم في المعي الدقيق هي: السكريات، البروتيدات والدهنيات تحت تأثير العصارتين البنكرياسية(النشواز ـ مالتاز ـ ببتيداز ـ ليباز بنكرياسي)والمعوية(بروتياز) والصفراء .وذلك حسب مايلي:

- تهضم السكريات حسب المعادلتين التاليتين:
  - ✓ نشا + النشواز البنكرياسي ⟵ (الماء، 37°c) مالتوز + النشواز البنكرياسي
  - ✓ مالتوز + مالتاز ⟵ (الماء، 37°c) كليكوز + مالتاز.
- تهضم البروتيدات حسب المعادلتين التاليتين:
  - ✓ البروتيد + بروتياز ⟵ (الماء، 37°c) عديد الببتيد + برتياز.
  - ✓ عديد الببتيد + ببتيداز ⟵ (الماء، 37°c) أحماض أمينية + ببتيداز.
- تهضم الدهنيات حسب المعادلتين التاليتين:
  - ✓ الدهنيات + الصفراء ⟵ (الماء، 37°c) مستحلب دهني
  - ✓ مستحلب دهني + ليباز بنكرياسي ⟵ أحماض دهنية + ليباز بنكرياسي.

خلاصة:

على مستوى المعي الدقيق:

ـ يتحول عديد الببيتد إلى أحماض أمينية.

ـ تتحول الدهنيات إلى أحماض دهنية وغليسيرول .

ـ يتحول المالتوز (سكر بسيط) إلى كلوكوز (سكر العنب)

تتم هذه التحولات بفعل العصارات البنكرياسية والمعوية وسائل المرارة : إنه الهضم الكيميائي المعوي.

ملحوظة :

ـ لا تخضع جزيئات الماء ، الاملاح المعدنية و الفيتامينات إلى أي تحول داخل الانبوب الهضمي لأنها مواد بسيطة.

ـ لا تخضع جزيئات السلولوز للهضم داخل الجهاز الهضمي للإنسان ،لأنه لا يحتوي على انزيمات تفككه.

- نسمي نواتج الهضم إضافة إلى الماء ، الاملاح المعدنية و الفيتامينات بـــــالقيت Nutriment .
- الصفراء مادة تفرزها الكبد وتخزنها داخل المرارة فتعمل على استحلاب الدهنيات لتسهيل هضمها بوسطة اللباز البنكرياسي. لا تعتبر عصارة هضمية لعدم توفرها على أنزيمات هضمية.

خلاصة : الهضم: la digestion عملية ميكانيكية وكيميائية تعمل على تبسيط الأغذية وتفكيكها وتحويلها إلى جزيئات دقيقة تسمى مواد القيت.

العصارة الهضمية	الأنزيمات الهضمية	الجزيئات الخاضعة للهضم	نواتج الهضم
اللعاب	نشواز اللعاب	النشا	مالتوز
العصارة	ببسين	البروتيدات	عديد الببتيد
العصارة البنكرياسية + العصارة المعوية	نشواز مالتاز بروتياز ليباز	النشا مالتوز عديد الببتيد دهنيات	مالتوز كلوكوز أحماض أمينية غليسرول أحماض دهنية

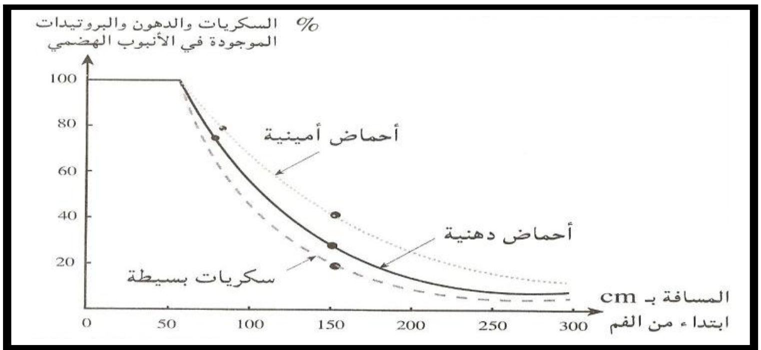
III- ماهو مصير مواد القيت ؟

1- مسار مواد القيت.

النشاط الثامن:

يبين المبيان جانبه تحليل وجبة غذائية قبل وعند وصولها المعي الدقيق.

1- أعط عنوانا مناسبا لهذا المبيان.
2- صف تطور كل من كمية الاحماض الامينية والدهنية و السكريات في الأنبوب الهضمي.
3- قمنا بحقن أرنب بمستخلص يحتوي على الاحماض الامينية على مستوى الامعاء الدقيقة فحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي:
4- حلل الجدول .
5- كيف تفسر اختفاء المواد القيت على مستوى المعي الدقيق.



الوثيقة 3: تحليل وجبة غذائية قبل وعند وصولها المعي الدقيق

الزمن بالدقائق		15	30	45	60
كمية الاحماض الامينية ب mg	داخل المعي الدقيق	130	100	80	40
	في الدم	20	50	70	110

الانتاجات المنتظرة:

1- يمثل المبيان تطور تركيز كل من السكريات والاحماض الامينية والدهنية على طول الأنبوب الهضمي بسنتيميتر.
2- نلاحظ أن نسبة السكريات والاحماض الامينية والدهنية بقيت ثابتة بنسبة 100% قبل وصولها المعي الدقيق، وعند بداية المعي الدقيق (70cm) بدأت هذه الأغذية تنخفض تدريجيا إلى أن اختفت.
3- تنخفض كمية الاحماض الامينية داخل المعي الدقيق وترتفع في نفس الوقت في الدم .
4- تنتقل مواد القيت من المعي الدقيق الدم وهذا ما يسمى بظاهرة الامتصاص المعوي Absorption intestinale.

ملحوظة :

تعبر جزيئات الماء ، الاملاح المعدنية ، الفيتامينات السكريات والاحماض الامينية إلى الدم أما الاحماض الدهنية و الغليسيرول فتنتقل إلى اللمف .وتسمى هذه العملية بالامتصاص.

تتم عملية الامتصاص على مستوى المعي الدقيق الذي يتميز بمجمزعة من المميزات التي تسمح له القيام بهذه العملية.

2- ماهي مميزات المعي الدقيق؟



الوثيقة 4: المعي الدقيق عضو شديد التعرق

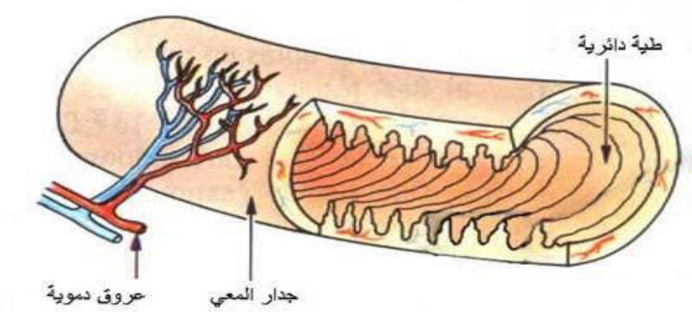
النشاط التاسع:

لاحظ بالمجهر الضوئي مقطع عرضي من معي دقيق للفأر.

1- صف البنية الداخلية للمعي الدقيق.

2- لاحظ مقطع طولي لخمة معوية ثم أنجز رسما تخطيطيا لها محددا اتجاه مواد القيت.

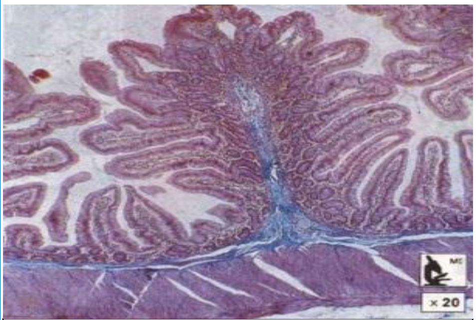
3- استنتج مميزات المعي الدقيق التي تسمح بالامتصاص.



الوثيقة 5:مقطع من معي دقيق

الانتاجات المنتظرة

1- إن ملاحظة مقطع عرضي للمعي الدقيق يتبين أن جداره يتكون من عدة طيات تسمى صمامات ناقصة valvules conniventes ، وأن ملاحظة هذه الصمامات الناقصة بواسطة المجهر تبين أنها تتكون من التواءات دقيقة تسمى الخملات المعويةles villosités .



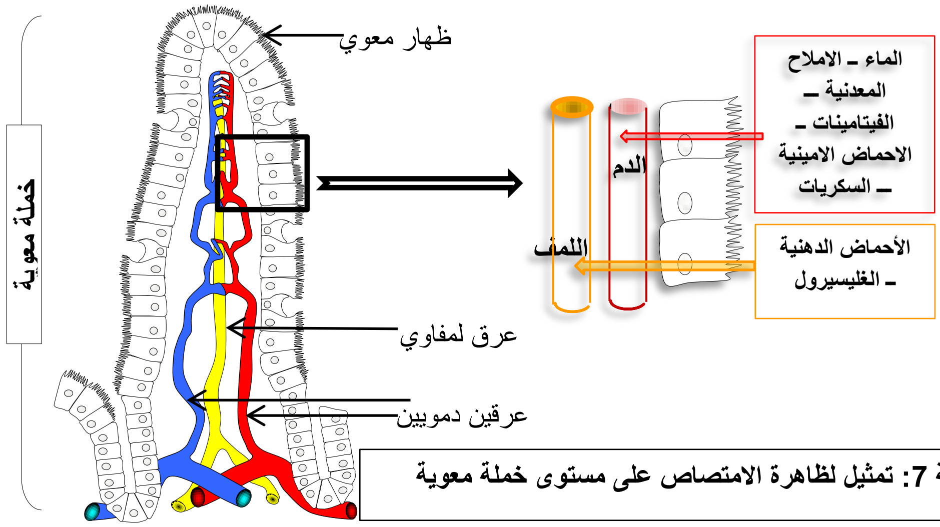
الوثيقة 6:ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي من معي دقيق تظهر صمامات ناقصة تكسوها خملات.

2- تتكون كل خملة معوية من خلايا تكون نسيجا ظهاريا، هذه الخلايا ترتبط بشبكة دقيقة من العروق الدموية.

3- جدار المعي الدقيق جد دقيق، يتصل بعروق دموية ولمفاوية كثيفة ويتكون من صمامات ناقصة تحمل خملات معوية مكونة من خاليا خملية ، الشيء الذي يزيد من مساحته وبالتالي تسهيل عملية الامتصاص .

خلاصة:

على مستوى الخملة المعوية تتزود العروق الدموية واللمفاوية بمواد القيت. فنقول ان الخملة المعوية هي العضو المسؤول عن الإمتصاص.



الوثيقة 7: تمثيل لظاهرة الامتصاص على مستوى خملة معوية

تعريفه	المصطلح
عصارة هضمية تفرزها الغدد اللعابية في الفم و هي تحتوي على أنزيم هضمي (نشواز اللعاب)	اللعاب Salive
سكر معقد يوجد في الأغذية ذات الأصل النباتي كالخبز و الأرز و البطاطس يحتوي على عدد ضخم من جزئيات الكليكوز.	النشا Amidon
و هو تفكيك جزئية إلى جزئيتين أو أكثر و ذلك بوجود الماء	الحلمأة Hydrolyse
و هو تحويل جزئيات كبيرة إلى جزئيات صغيرة وذلك بفعل الأنزيمات	الهضم الكيميائي
مواد كيميائية تتميز بكونها تسرع التفاعلات الكيميائية (ملايير المترات) و محفزة لكونها تعمل بكميات ضئيلة و لا تتأثر بالتفاعل	أنزيم Enzyme
تقنية استكشاف تعتمد على إدخال أنبوب بصري داخل الجسم قصد الفحص أو العلاج.	التصوير الباطني Endoscopie
إفرازات غددية تحتوي على أنزيمات تطرح في الأنبوب الهضمي	عصارة هضمية Suc Digestif
مجموع الأغذية المتفاوتة التحول التي تغادر المعدة في اتجاه المعي على شكل عصيدة لا يتجاوز قد مكوناتها 2mm.	كيموس Chyme
وهي مواد تسرع التفاعلات الكيميائية و تتميز بكونها تعمل بكميات قليلة و لا تتأثر بالتفاعلات الكيميائية.	محفز Catalyseur
وهي أغذية بسيطة ناتجة عن هضم الأغذية و تتميز بكونها قابلة للامتصاص على مستوى الأمعاء الدقيقة .	قيت Nutriment
وهي قناة تنقل اللمف	قناة لمفاوية
دم خال من الكريات الحمراء و الصفائح الدموية يغمر مختلف أعضاء الجسم و يعتبر صلة وصل بين الدم و الخلايا حيث يزودها بمواد القيت .	اللمف Lymphe
أنزيم يحفز تفاعل تحويل النشا إلى مالتوز	النشواز
مادة تفرزها الغدد الهضمية و تدخل في تركيب العصارات الهضمية دوره هضم الأغذية.	الأنزيم الهضمي
و هي ظاهرة حيوية خلالها يتم عبور مختلف عناصر القيت من داخل الأنبوب الهضمي إلى الوسط الداخلي (الدم و اللمف) و ذلك على مستوى الخملات المعوية .	الامتصاص
و هو تجزيء الأغذية إلى قطع صغيرة بواسطة الأسنان و حركات الأنبوب الهضمي تمهيدا للهضم الكيميائي.	الهضم الميكانيكي